LE COMITÉ DE RÉFÉRENCES ÉCONOMIQUES EN AGRICULTURE DU QUÉBEC
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
Société du crédit agricole Canada
Office du crédit agricole du Québec
Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation, Université Laval

SEPTEMBRE 1987

Tracteurs

AGDEX 763

Consommation de carburant

(Remplace "Tracteurs - Choix et consommation en carburant", agdex 762, octobre 1976)

GENERALITES

Ce document permet d'estimer la dépense de carburant en agriculture et est subdivisé en trois parties distinctes, soit: 1- la consommation moyenne des tracteurs à différentes strates de puissance; 2- la consommation de carburant par opération culturale et par unité de surface; 3- la consommation de carburant par système de culture ou de préparation de sol en considérant diverses possibilités.

La puissance requise est généralement déterminée d'après l'opération culturale la plus exigeante que devra effectuer le tracteur. Il est normal de considérer dans le choix d'un tracteur une unité légèrement plus puissante que les exigences de la machine remorquée. Toutefois, il faudrait éviter les excès, lesquels amènent une surconsommation d'énergie occasionnée par la résistance au roulement d'une unité motrice trop lourde.

La dépense de carburant diésel nécessaire pour opérer une machine par unité de surface est à peu près constante. Par contre, la consommation d'un tracteur est variable suivant le type de travail effectué:

Travail intensif: Le tracteur développe 75 % de sa puissance maximum à la prise de force (exemple: labour, hersage, fourragère, battage, etc.).

Travail moyen: Le tracteur utilise 60 % de sa puissance à la prise de force et ce pourcentage moyen représente l'ensemble des opérations culturales.

Travail léger: Le tracteur est à 45 % de sa puissance maximale et exécute des travaux de faible intensité (exemple: semis, sarclage, pulvérisation, transport, etc.).

1- CONSOMMATION MOYENNE DES TRACTEURS A DIFFERENTES STRATES DE PUISSANCE

Il est possible de déterminer l'efficacité énergétique moyenne des tracteurs expérimentés et utilisés sur les fermes. Les résultats d'essais au Nébraska (agdex 762 du CREAQ) nous indiquent une efficacité (E) moyenne des tracteurs diésel de 3,05 kW-h/litre (15,5 Hp-h/gal) vérifiée à la puissance maximale de la prise de force pour les tracteurs de 30 à 150 kW.

La consommation moyenne par unité de puissance peut être estimée en prenant 60 % de la consommation théorique, que l'on multiplie par un coefficient de 1,15 pour tenir compte de l'usure des tracteurs. Ce calcul détermine un coefficient moyen à la prise de force de 0,25 litre/kW-h ou encore 0,037 gal imp/Hp-h.

On estime la consommation par unité de puissance lors d'un travail intensif à 0,27 litre/kilowatt-h (0,044 gal imp/Hp-h) et les travaux légers nécessitent une consommation de 0,16 litre/kW-h (0,025 gal/Hp-h) à la prise de force.

Calcul de la consommation moyenne d'un tracteur en litre/heure:

$$\text{Consommation moyenne (l/h)} = \frac{P \times 0{,}6 \times 1{,}15}{E}$$

P : Puissance maximale à la prise de force (kW).

0,6 : Coefficient moyen applicable pour l'ensemble des opérations culturales.

1,15 : Coefficient tenant compte de l'usure générale des tracteurs.

E (3,05 kW-h/l): Efficacité énergétique moyenne des tracteurs diésel de 30 à 150 kW.

Tableau 1

Consommation moyenne de carburant diésel
pour les tracteurs de ferme
(60 % de la puissance maximale)

Puissance à la p.d.f.		Consommation de carburant diésel
Hp	kW	Litre/heure
40	30	6,7
50	37	8,4
60	45	10,1
70	52	11,8
80	60	13,5
90	67	15,2
100	75	16,9
110	82	18,5
120	89	20,2
130	97	21,9
140	104	23,6
150	112	25,3

Conversion: consommation de gazoline = consommation de carburant diésel X 1,4

2- **CONSOMMATION DE CARBURANT PAR OPERATION CULTURALE ET PAR UNITE DE SURFACE**

La consommation par unité de surface peut varier dépendant de la conformation du terrain, du type de sol, du contenu en humidité, de la vitesse de travail, de l'efficacité énergétique des unités motrices utilisées, de la dimension des parcelles et d'autres conditions particulières.

Les moyennes apparaissant dans les tableaux 2 et 3 peuvent s'appliquer pour la plupart des opérations culturales. Toutefois, dans certains cas, il est préférable d'estimer la consommation moyenne horaire spécifique au tracteur à partir du tableau 1.

La consommation de carburant pour l'opération de transport des produits agricoles est difficile à établir surtout à cause des différences observées dans la masse volumique du matériel transporté. Les valeurs apparaissant au tableau 2 devraient être utilisées à titre indicatif. Généralement, le transport pour le premier kilomètre est effectué dans le champ (sol friable), tandis que la distance additionnelle est calculée sur la route (surface dure).

Tableau 2

Consommation de carburant diésel par opération
culturale et par unité de surface en litre/hectare

Opérations culturales	Consommation de carburant diésel (l/ha)	
	Variation	Retenue
PREPARATION DU SOL		
Labourage		
Charrue à versoirs - sable	8,5 à 15,7	12,2
Charrue à versoirs - limon	15,2 à 21,7	17,8
Charrue à versoirs - argile	20,9 à 34,0	24,9
Scarifiage		
Sous soleuse	9,8 à 14,3	10,9
Cultivateur lourd (chisel)	5,6 à 9,7	6,8

Opérations culturales	Consommation de carburant diésel (l/ha)	
	Variation	Retenue
Hersage		
Herse à disques (tandem)	4,7 à 6,7	6,0
Herse à disques (déportée et tandem lourd)	8,9 à 13,5	10,9
Vibroculteur	3,9 à 6,7	5,0
Herse à dents	2,6 à 2,8	2,7
Sarclage		
Cultivateur (sarcloir)	3,3 à 5,5	4,2
Houe rotative	2,0 à 2,3	2,2
Béchage		
Bêcheuse rotative	14,6 à 19,6	16,0
PLANTATION ET SEMIS		
Plantation		
Planteur de pommes de terre	8,9 à 10,3	9,8
Transplanteur	11,7 à 12,3	11,9
Semis		
Semoir de précision (maïs, etc.)	4,2 à 5,9	4,7
Semoir en ligne (céréales)	3,3 à 3,6	3,4
Semoir à la volée	0,6 à 1,3	1,1
Semoir "Semi direct"	---	9,0
TRAITEMENT ET PULVERISATION		
Epandage d'engrais chimique		
Application ammoniac anhydre	5,2 à 13,0	7,8
Epandeur engrais granulaire	0,9 à 2,0	1,4
Epandage d'engrais organique		
Chargeur à fumier	6,0 à 13,4	10,1
Epandeur à fumier	---	8,0
Pompe et agitateur (lisier)	3,7 à 17,8	8,9
Epandeur à lisier	5,0 à 35,0	14,9
Pulvérisation		
Pulvérisateur à rampe	0,9 à 1,3	1,0
Pulvérisateur atomiseur	2,8 à 6,7	5,0
FENAISON		
Fauchage et conditionnement		
Faucheuse (barre de coupe)	---	3,3
Faucheuse conditionneuse (barre de coupe)	4,1 à 7,2	5,6
Faucheuse conditionneuse (rotative)	5,6 à 7,5	6,5
Andaineuse automotrice	3,9 à 5,1	4,7

Opérations culturales	Consommation de carburant diésel (l/ha)	
	Variation	Retenue
Râtelage		
Râteau et faneur	1,6 à 2,3	1,9
Pressage du foin		
Presse ramasseuse (sans lance-balles)	4,2 à 5,6	4,5
Presse ramasseuse (avec lance-balles)	4,5 à 6,7	5,6
Presse à balles rondes	5,6 à 7,0	6,2
ENSILAGE		
Récolte		
Fourrage vert	8,9 à 9,0	9,0
Fourrage demi-sec	11,2 à 16,4	12,5
Maïs fourrager	21,5 à 33,7	30,0
Maïs-épi humide	---	18,0
Projection		
Fourrage semi-sec	2,1 à 2,3	2,2
Maïs fourrager	9,6 à 16,4	13,0
Maïs-épi humide	---	4,5
MOISSONNAGE-BATTAGE		
Moissonneuse-batteuse (céréales)	7,5 à 14,8	10,5
" " (maïs-grain)	13,7 à 18,4	15,0
" " (maïs-épi)	10,7 à 13,0	11,5
" " (fève-soya)	10,1 à 16,8	13,5
Déchiqueteur (maïs)	5,6 à 7,5	6,5
AUTRES RECOLTES		
Récolteuse pommes de terre	---	48,3
" carottes	---	32,4
" tomates	---	40,7
" maïs sucré	---	20,2
" oignons	---	18,3
" pois	---	24,0
" asperges	---	24,0
" concombres	---	64,8
TRANSPORT AU CHAMP (distance de 1 km)		
Céréales et fourrage		
Maïs-ensilage	6,0 à 18,7	12,9
Maïs-épi	---	4,3
Maïs-grain	1,7 à 4,7	3,4
Céréales	0,8 à 4,1	2,2
Ensilage demi-sec	1,7 à 6,3	3,4
Fourrage vert	3,4 à 7,0	5,1
Fève soya	---	2,2

Opérations culturales	Consommation de carburant diésel (l/ha)	
	Variation	Retenue
Légumes		
Oignons	---	26,0
Carottes	---	23,0
Pommes de terre	---	20,4
Pois	---	2,5
TRANSPORT SUR ROUTE(*)(par kilomètre)		
Céréales et fourrages		
Maïs-ensilage	---	5,1
Maïs-épi	---	1,7
Maïs-grain	---	1,4
Céréales	---	0,9
Ensilage demi-sec	---	1,4
Fourrage vert	---	2,0
Fève soya	---	0,9
Légumes		
Oignons	---	10,4
Carottes	---	9,2
Pommes de terre	---	8,2
Pois	---	1,0

* Le transport sur une surface dure nécessite 40 % de la consommation de carburant au champs.

3- **CONSOMMATION DE CARBURANT PAR SYSTEME DE CULTURE**

Il existe des écarts considérables dans la consommation de carburant par unité de surface et par système de culture entre les exploitations agricoles. Ces différences sont provoquées surtout par des méthodes de préparation de sol plus ou moins efficaces. Les techniques peuvent varier de la préparation dite conventionnelle (labour, hersage avec plusieurs passages) jusqu'au semis direct "No till", en passant par des méthodes moins énergivores que l'on nomme travail minimal du sol.

Le travail minimal du sol consiste à réduire le nombre de façon culturales et à laisser les résidus de la culture précédente près de la surface du sol, tout en créant un milieu favorable à la croissance des plantes.

La réduction du nombre de passages peut contribuer à diminuer la compaction des sols; cependant, dans les régions à climat frais et humide ayant une saison de végétation courte, le travail minimal du sol présente certains risques. Cette technique devrait être principalement utilisée dans les champs exempts de mauvaises herbes, bien drainés, et sur des sols sensibles à l'érosion.

Le semis direct est une pratique culturale extrême pour réduire le temps de préparation du sol et la consommation de carburant. Il s'avère efficace pour assurer la conservation des sols sensibles à l'érosion. Cette méthode non reconnue peut s'appliquer sur les sols à texture grossière et nécessite un emploi plus considérable d'herbicides et de fongicides.

Plusieurs études démontrent que le travail minimal du sol peut être appliqué sans une réduction des rendements. Toutefois, il faudrait éviter de trop diminuer les pratiques culturales, pour économiser du carburant, surtout dans les sols très lourds et mal aérés.

Tableau 3

Consommation de carburant (l/ha) pour différents systèmes de cultures et de préparation de sol

Opérations culturales	Céréales		Maïs-grain		
	Conventionnel	Travail minimal	Conventionnel	Travail minimal	"Semis direct"
	l/ha	l/ha	l/ha	l/ha	l/ha
Hâchage des tiges	---	---	---	6,5	6,5
Labour	17,8	---	17,8	---	---
Cultivateur lourd (chisel)	---	6,8	---	6,8	---
Herse à disques	6,0	---	6,0	---	---
Vibroculteur	5,0	5,0	5,0	5,0	---
Epandage de fertilisants	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Semis	3,4	3,4	4,7	4,7	9,0
Pulvérisation	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0(2X)
Récolte	10,5	10,5	15,0	15,0	15,0
Transport	2,2	2,2	3,4	3,4	3,4
Total	47,3	30,3	54,3	43,8	37,3

Base: Données du tableau 2

Facteurs de conversion: l/acre = l/ha X 0,405
: gal/acre = l/ha X 0,089